

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-153842

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

H04B 1/50  
H01P 1/213  
H04J 1/00

(21)Application number : 07-313074

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1995

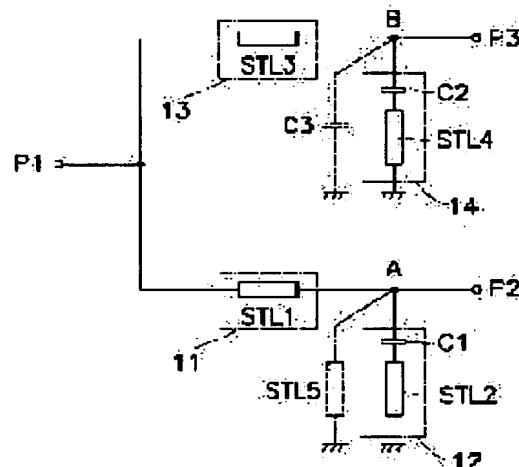
(72)Inventor : WATANABE TAKAHIRO  
KATOU MITSUhide  
NAKAJIMA NORIO

## (54) HIGH FREQUENCY PARTS

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a high frequency distribution coupler where the number of constitution parts can be reduced and a switching power source unit is not necessary to be provided.

**SOLUTION:** The high frequency distribution coupler 10 is provided with first to third ports P1-P3. A first phase shifter 11 constituted by a distribution constant line STL1 is connected between the first port P1 and the second port P2. A first serial resonator 12 where a distribution constant line STL2 and a capacitor C1 are connected in series is connected between a connection point A between the first phase shifter 11 and the second port P2 and reference potential, namely, ground potential. A second phase shifter 13 constituted by a distribution constant line STL3 is connected between the first port P1 and the third port P3 and a second serial resonator 14 where a distribution constant line STL4 and a capacitor C2 are connected in series is connected between a connection point B between the second phase shifter 13 and the third port P3 and ground potential.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-153842

(43)公開日 平成9年(1997)6月10日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	1/50		H 0 4 B	1/50
H 0 1 P	1/213		H 0 1 P	1/213 M
H 0 4 J	1/00		H 0 4 J	1/00

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-313074

(22)出願日 平成7年(1995)11月30日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 渡辺 貴洋

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 加藤 充英

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(72)発明者 中島 規巨

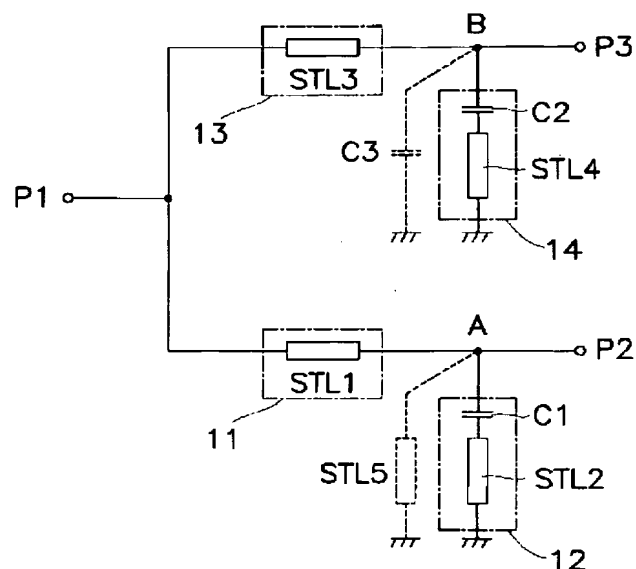
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

(54)【発明の名称】 高周波部品

(57)【要約】

【課題】 構成部品点数を低減でき、かつスイッチング電源を設ける必要のない高周波分配・結合器を提供する。

【解決手段】 高周波分配・結合器10は、第1～第3のポートP1～P3を備え、第1のポートP1と第2のポートP2の間には、分布定数線路STL1からなる第1の移相器11が接続され、第1の移相器11と第2のポートP2の接続点Aと基準電位、すなわち接地電位との間には、分布定数線路STL2及びコンデンサC1が直列に接続されてなる第1の直列共振器12が接続されている。また、第1のポートP1と第3のポートP3の間には、分布定数線路STL3からなる第2の移相器13が接続され、第2の移相器13と第3のポートP3の接続点Bと接地電位との間には、分布定数線路STL4及びコンデンサC2が直列に接続されてなる第2の直列共振器14が接続されている。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 第 1 乃至第 3 のポートを有する高周波部品であって、

前記第 1 ポートと前記第 2 のポートとの間に、分布定数線路からなる第 1 の移相器を接続し、

該第 1 の移相器と前記第 2 のポートの接続点と、基準電位との間に、分布定数線路及びコンデンサの直列回路からなる第 1 の直列共振器を接続し、

前記第 1 ポートと前記第 3 のポートとの間に、分布定数線路からなる第 2 の移相器を接続し、

該第 2 の移相器と前記第 3 のポートの接続点と、基準電位との間に、分布定数線路及びコンデンサの直列回路からなる第 2 の直列共振器を接続したことを特徴とする高周波部品。

**【請求項 2】** 前記第 1 の移相器と前記第 2 のポートの接続点と、基準電位との間に、前記第 1 の直列共振器と並列に分布定数線路を接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の高周波部品。

**【請求項 3】** 前記第 2 の移相器と前記第 3 のポートの接続点と、基準電位との間に、前記第 2 の直列共振器と並列にコンデンサを接続したことを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 に記載の高周波部品。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、移動体通信機、例えば携帯電話機等の高周波回路において、2つの異なる周波数帯の高周波信号を分配、結合する高周波部品に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 一般に、高周波信号を分配、結合する高周波部品 1 は、図 4 に示すように、デジタル携帯電話機などにおいて、第 1 のポート P 1 からの高周波信号を、第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 に分配、あるいは、第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 からの高周波信号を、第 1 のポート P 1 に結合するために用いられる。

**【0003】** ところで、上記の 3 ポート型高周波部品としては、一般的に、ピンダイオードスイッチあるいはガリウムヒ素 (GaAs) 半導体スイッチが知られている。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、従来のピンダイオードスイッチを用いた場合には、ディスクリート部品を多く使用するため、小形化が困難であった。また、基板上にチョークコイル、ストリップラインの引き回しが必要となり、この面からも小形化が困難であった。

**【0005】** 一方、従来の GaAs 半導体スイッチを用いた場合には、スイッチング用の負電源及びその電源用配線が必要となるため、小形化が困難であった。また、

消費電力が大きく、スイッチを経由する際の損失が大きいという問題点もあった。

**【0006】** 本発明の目的は、このような問題点を解消するためになされたものであり、構成部品点数を低減でき、かつスイッチング電源を設ける必要のない高周波部品を提供することにある。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 上述する問題点を解決するため本発明は、第 1 乃至第 3 のポートを有する高周波部品であって、前記第 1 ポートと前記第 2 のポートとの間に、分布定数線路からなる第 1 の移相器を接続し、該第 1 の移相器と前記第 2 のポートの接続点と、基準電位との間に、分布定数線路及びコンデンサの直列回路からなる第 1 の直列共振器を接続し、前記第 1 ポートと前記第 3 のポートとの間に、分布定数線路からなる第 2 の移相器を接続し、該第 2 の移相器と前記第 3 のポートの接続点と、基準電位との間に、分布定数線路及びコンデンサの直列回路からなる第 2 の直列共振器を接続したことを特徴とする。

**【0008】** また、前記第 1 の移相器と前記第 2 のポートの接続点と、基準電位との間に、前記第 1 の直列共振器と並列に分布定数線路を接続したことを特徴とする。

**【0009】** また、前記第 2 の移相器と前記第 3 のポートの接続点と、基準電位との間に、前記第 2 の直列共振器と並列にコンデンサを接続したことを特徴とする。

**【0010】** 本発明の高周波部品によれば、周波数が高くなるにともない、コンデンサのインピーダンスは小さくなり、分布定数線路のインピーダンスは大きくなるため、共振周波数において、直列共振器のインピーダンスはゼロになる。

**【0011】** 従って、遮断する高周波信号の共振周波数において、並列共振器のインピーダンスが無限大、あるいは直列共振器のインピーダンスがゼロとなるように、コンデンサ及び分布定数線路の値を設定することにより、第 1 のポート P 1 からの高周波信号を第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 に分配する分配器、あるいは、第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 からの高周波信号を第 1 のポート P 1 に結合する結合器を実現することができる。

**【0012】**

**【発明の実施の形態】** 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図 1 は、本発明に係る高周波部品の一実施例の回路図である。

**【0013】** 高周波部品 10 は、第 1 ～第 3 のポート P 1 ～P 3 を有し、第 1 のポート P 1 からの高周波信号を第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 に分配、あるいは、第 2 のポート P 2 及び第 3 のポート P 3 からの高周波信号を第 1 のポート P 1 に結合する。そして、この高周波部品 10 は、例えば 1 つのチップ内部に構成される。

【0014】第1のポートP1と第2のポートP2の間には、分布定数線路STL1からなる第1の移相器11が接続され、第1の移相器11と第2のポートP2の接続点Aと基準電位、すなわち接地電位との間には、分布定数線路STL2及びコンデンサC1が直列に接続されてなる第1の直列共振器12が接続されている。

【0015】また、第1のポートP1と第3のポートP3の間には、分布定数線路STL3からなる第2の移相器13が接続され、第2の移相器13と第3のポートP3の接続点Bと接地電位との間には、分布定数線路STL4及びコンデンサC2が直列に接続されてなる第2の直列共振器14が接続されている。

【0016】このとき、分布定数線路STL1～STL4は、ストリップライン、マイクロストリップライン、コプレーナガイドライン等で構成されている。

【0017】次に、高周波部品10の動作を説明する。高周波分配器及び高周波結合器における各ポート間の動作を表1に示す。

【0018】

【表1】

	P1	P2	P3
分配器	入力	低周波帯通過	高周波帯通過
結合器	出力	低周波帯入力	高周波帯入力

【0019】ここで、高周波分配器を実現する場合について、PDC800(Personal Digital Cellular 800: 800MHz帯)とPHS(Personal Handy-phone System: 1.9GHz帯)のデュアルバンド用として説明する。この際、800MHzの高周波信号は第2のポートP2へ分配され、1.9GHzの高周波信号は第3のポートP3へ分配される。

【0020】まず、周波数が高くなるにともない、コンデンサC1、C2のインピーダンスは小さくなり、分布定数線路STL1～STL4のインピーダンスは大きくなるため、共振周波数において、第1及び第2の直列共振器12、14のインピーダンスはゼロになる。

【0021】従って、第1のポートP1と第2のポートP2の間に、1.9GHzの共振周波数においてインピーダンスが無限大となる第1の移相器11及び第1の直列共振器12を、第1のポートP1と第2のポートP3の間に、800MHzの共振周波数においてインピーダンスが無限大となる第2の移相器13及び第2の直列共振器14を設けておくと、第1のポートP1から入力された800MHzの高周波信号は第2のポートP2へ、1.9GHzの高周波信号は第3のポートP3へそれぞれ分配される。

【0022】次に、高周波結合器を実現する場合について説明する。同様に、第1のポートP1と第2のポート

P2の間に、1.9GHzの共振周波数においてインピーダンスが無限大となる第1の移相器11及び第1の直列共振器12を、第1のポートP1と第3のポートP3の間に、800MHzの共振周波数においてインピーダンスが無限大となる第2の移相器13及び第2の直列共振器14を設けておく。

【0023】すると、第2のポートP2から入力された800MHzの高周波信号は第3のポートP3へ流れず、第1のポートP1へ流れる。一方、第3のポートP3から入力された1.9GHzの高周波信号は第2のポートP2へ流れず、第1のポートP1へ流れる。従って、第2のポートP2から入力された800MHzの高周波信号と、第3のポートP3から入力された1.9GHzの高周波信号は、第1のポートP1で結合される。

【0024】図2は、高周波部品10を多層基板で構成した場合の斜視図である。図に示すように、高周波部品10は、側面に第1～第3のポートP1～P3と、5つのグランド端子GNDを備えている。この際、具体的な外形の寸法は、4mm(L)×5mm(W)×1.3mm(H)である。

【0025】また、図3は、高周波部品10を構成する各素子を多層基板中に内蔵した場合の高周波部品10の分解平面図である。図に示すように、高周波部品10は、複数の誘電体層14a～14gを積層することにより形成される。

【0026】最上層の誘電体層14aは外層となる。この際、高周波部品10を構成する各素子は多層基板中に内蔵されるため、誘電体層14aの表面には、ランドパターンは存在しない。

【0027】次いで、上から2層目の誘電体層14b上には、コンデンサ電極15a、15bが形成され、上から3層目の誘電体層14c上には、コンデンサ電極16a、16b及びグランド電極17aが形成される。この際、コンデンサ電極15aとコンデンサ電極16aでコンデンサC2(図1)を、コンデンサ電極15bとコンデンサ電極16bでコンデンサC1(図1)を構成する。

【0028】次いで、上から4層目の誘電体層14d上には、分布定数線路STL2、STL4が形成され、上から5層目の誘電体層14e上には、グランド電極17bが形成される。この際、分布定数線路STL2の一端は、ビアホール18aを介してコンデンサ電極15bと、他端は、ビアホール18bを介してグランド電極17aとも接続される。一方、分布定数線路STL4の一端は、ビアホール18cを介してコンデンサ電極15aと、他端は、ビアホール18dを介してグランド電極17aと接続される。

【0029】次いで、上から6層目の誘電体層14f上には、分布定数線路STL1、STL3が形成され、上から7層目の誘電体層14g上には、グランド電極17

10

20

30

40

50

cが形成される。この際、分布定数線路STL1の一端は、第1のポートP1に接続され、他端は、第2のポートP2に接続される。また、分布定数線路STL1の他端は、ビアホール18eを介してコンデンサ電極16bとも接続される。一方、分布定数線路STL3の一端は、第1のポートP1に接続され、他端は、第3のポートP3に接続される。また、分布定数線路STL3の他端は、ビアホール18fを介してコンデンサ電極16aとも接続される。

【0030】 以上のような構成で、図1に示す回路を有する高周波部品10が形成される。

【0031】 上記のように、本発明の実施例の高周波部品によれば、3ポート型高周波部品を構成し、デュアルバンド用の高周波分配器あるいは高周波結合器として用いることができる。

【0032】 また、回路素子が、分布定数線路及びコンデンサで構成されているため、スイッチング用の電源及びその電源用配線が不要となる。さらに、全素子を多層基板に内蔵することができる。従って、高周波部品の小形化及び低コスト化が可能となる。

【0033】 さらに、GaAs等からなる半導体スイッチを用いていないため、消費電力を無くし、損失を低減することができる。

【0034】 次に、高周波部品10の第1及び第2の変形例につき説明する。図1に破線で示すように、第1の変形例として、第1の移相器11と第2のポートP2との接続点Aと接地電位との間に、分布定数線路STL5を接続してもよい。この場合には、分布定数線路STL5が第1の直列共振器12と並列に接続されるため、接地電位への高周波信号の漏れを防止することができ、それによって高周波部品10の挿入損失を効果的に低減することができる。

【0035】 また、図1に破線で示すように、第2の変形例として、第2の移相器13と第3のポートP3との接続点Bと接地電位との間に、コンデンサC3を接続してもよい。この場合には、コンデンサC3が第2の直列共振器14と並列に接続されるため、接地電位への高周波信号の漏れを防止することができ、それによって高周波部品10の挿入損失を効果的に低減することができる。

\* 【0036】 なお、分布定数線路STL5、コンデンサC3は、いずれか一方を接続してもよいし、両方を接続してもよい。

【0037】

【発明の効果】 請求項1の高周波部品によれば、デュアルバンド用の高周波分配器あるいは高周波結合器として用いることができる。

【0038】 また、回路素子が、分布定数線路及びコンデンサで構成されているため、スイッチング用の電源及びその電源用配線が不要となる。さらに、全素子を多層基板に内蔵することができる。従って、高周波部品の小形化及び低コスト化が可能となる。

【0039】 さらに、GaAs等からなる半導体スイッチを用いていないため、消費電力を無くし、損失を低減することができる。

【0040】 請求項2の高周波部品によれば、分布定数線路を第1の直列共振器と並列に接続することにより、接地電位への高周波信号の漏れを防止することができ、それによって高周波部品の挿入損失を効果的に低減することができる。

【0041】 請求項3の高周波部品によれば、コンデンサを第2の直列共振器と並列に接続することにより、接地電位への高周波信号の漏れを防止することができ、それによって高周波部品の挿入損失を効果的に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る高周波部品の一実施例の回路図である。

【図2】 図1の高周波部品の斜視図である。

【図3】 図1の高周波部品の分解平面図である。

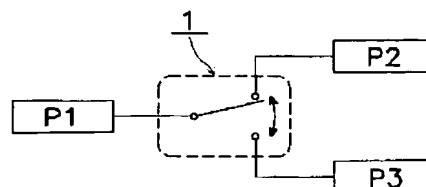
【図4】 高周波部品の動作を示す概念図である。

【符号の説明】

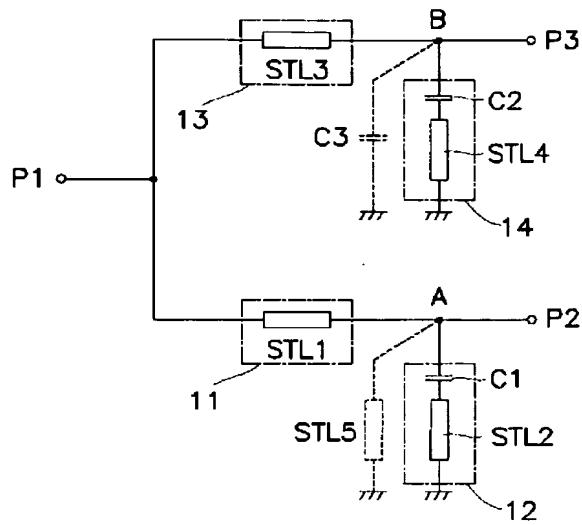
10	高周波部品
11	第1の移相器
12	第1の直列共振回路
13	第2の移相器
14	第2の直列共振回路
C1～C3	コンデンサ
STL1～STL5	分布定数線路
P1～P3	ポート

\*40

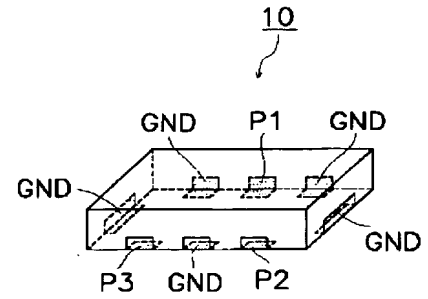
【図4】



【図 1】



【図 2】



【図 3】

